Journal of Surgery
[Jurnalul de Chirurgie]

Review Open Access

Portal vein - clinical applicability through the prism of anatomical variability

Serghei Suman [1,4*], Eugen Guțu[2], Viorel Scripcariu[5], Adrian Bartoș[5], AlaSuman[3]

[1]Catedra de anatomie topografică și chirurgie operatorie, [2]Catedra chirurgie generală semiologie nr. 3, [3]Catedra de chirurgie nr.1. „Nicolae Anestiadi", Laboratorul de Chirurgie Hepato-Bilio-Pancreatică, Universitatea de Stat de Medicină şi Farmacie „Nicolae Testemiţanu", [4]IMSP Institutul de Medicină Urgentă., Chișinău, Republica Moldova. [5]Universitatea de Medicină și Farmacie ,,Grigore T. Popa'' Iași, [6]Facultatea de Medicină Cluj-Napoca Clinica Chirurgie III Institutul Regional de Gastroenterologie și Hepatologie "Prof Dr Octavian Fodor" Cluj-Napoca, Romania.

Abstract

Background. The morphometric characteristics of *v. Porta*, branches and tributaries, including its formation variants, according to literature data are variable. The anatomical variants of *v. Porta* formation are as common as the anatomical variants of *a. Hepatica*, and the complexity of liver interventions performed today by interventional radiologists and surgeons, which include *v. Porta* embolization, anatomical resection and transplantation, determines the recognition and understanding of normal anatomy and variants *v. Porta*. The classical portal vein formed by the fusion of the mesenteric and splenic veins takes place posterior to the neck of the pancreas at L2 level, and the deviation from the classical norm in its formation can be found in about 35%. **The aim** of the study was to analyze the morphometric characteristics of the trunk v. Porta and its tributaries, the frequency of typical and atypical variants of formation, including the clinical value of variability of the portal vein based on literature data.

Conclusions. Knowledge of the forming variants of *v. Porta*, the fusion of its branches and tributaries, is important both for surgeons who practice techniques at this level, and imagers who interpret these data. In summary, the appreciation of the place in the variational series of the classical anatomy of the port system, known preoperatively, in the final result will minimize the intra- and postoperative complications.

Key words: Portal vein, anatomical variability, atypical variants

Introducere

În pofida faptului că chirurgia ficatului a atins un nivel înalt, complicațiile vasculare constituie în continuare un grup impunător și cauză de deces. Cunoașterea detaliată a anatomiei vasculare a etajului supramezocolic al cavității peritoneale este importantă pentru efectuarea procedurilor intervenționale transcutane, planificarea precisă a tehnicii operatorii și, în particular, efectuarea transplantului. Acest tip de date permit alegerea tehnicii chirurgicale individualizate în corelație cu particularitatile anatomice, pentru fiecare tehnică chirurgicală, de a programa tactica chirurgicală și de a minimaliza complicațiile intra- și postoperatorii [1].

Vena porta (VP) – venă sistemică de calibru mare se formează în urma confluerii *v. mesenterica sup*. (VMS) și a trunchiului care se formează prin unirea *v. splenica* (VS) cu *v.mesenterica inf.* (VMI) (Figura 1). Ea colectează sângele și asigură drenajul venos din porțiunea subdiafragmatică a tractului digestiv până la porțiunea inferioară a ampulei rectale, pancreas, peritoneu, splină și sistemul biliar extrahepatic [2].

VP începe posterior de *caput pancreatis*, aproximativ la nivelul L_2, după care trunchiul venei parcurge calea în componența *lig. hepatoduodenale*, se orientează oblic spre dreapta și superior, posterior de segmentul incipient al duodenului orizontal superior, coledoc, *a. gastroduodenalis* și anterior de *v. cava inf.* (VCI) [3].

Corresponding author: Serghei Suman, dr. hab. șt. med., conf. univ.Catedra de anatomie topografică și chirurgie operatorie Universitatea de Stat de Medicină şi Farmacie „Nicolae Testemiţanu" bd. Ștefan cel Mare și Sfânt, 165, Chișinău, Republica Moldova, MD-2004
e-mail: serghei.suman@usmf.md

Received: June 09, 2020; Accepted: June 21, 2019**; Published:** September 05, 2020

Citation:. Suman Serghei, Guțu Eugen, Scripcariu Viorel, Bartoș Adrian, Suman Ala. PORTA VEIN - CLINICAL APPLICABILITY THROUGH PRISM ANATOMICAL VARIABILITY Journal of Surgery [Jurnalul de chirurgie]. 2020; 16(3): 141 – 152, [Article in Romanian]

Copyright: © 2020 Suman Serghei et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited

Ea traversează calea în porțiunea drepată a *omentum minus*, limitează peretele anterior al *foramen Winslow*, după care atinge hilul hepatic, unde se divide în ramurile dreaptă și stângă, care însoțesc ramurile corespunzătoarea ale *a. hepatica propria*. Truncihul VP are o lungime de cca 5,5-8 cm și un diametru de cca 1,5-2 cm, iar către aflueții ei se referă: *vv. gastrica dex. et sin.*, veziculară, *v. paraumbilicales*, *v. prepylorica et v. pancreaticoduodenalis* [4-9].

VMS colectează sângele de la *intestinum tenue et crassum*, *caput pancreas*, inclusiv și din stomac prin intermediul *v. gastroepiploica dex*. Trunchiul acestei vene constituie vena ileocecală, iar afluentele ei sunt: venele jejunale și ileale, *vv. colica dextra et media*, *v. pancreatica inf.*, duodenală și *v. gastroepiploica dex.*

VS asigură refluxul din splină, fundul și corpul gastric, corpul și capul pancreasului. Rădăcinile ei constituie 3-5 vene extraorganice de ordinul I-i din hilul splenic, iar afluentele – *v. gastricae breves*, *v. gastroepiploica sin*. și venele pancreasului.

VMI asigură refluxul din colonul stâng și intestinul rect, care de regulă se varsă în VS și mai rar în confluența dintre VMS și VS sau direct în VMS [10].

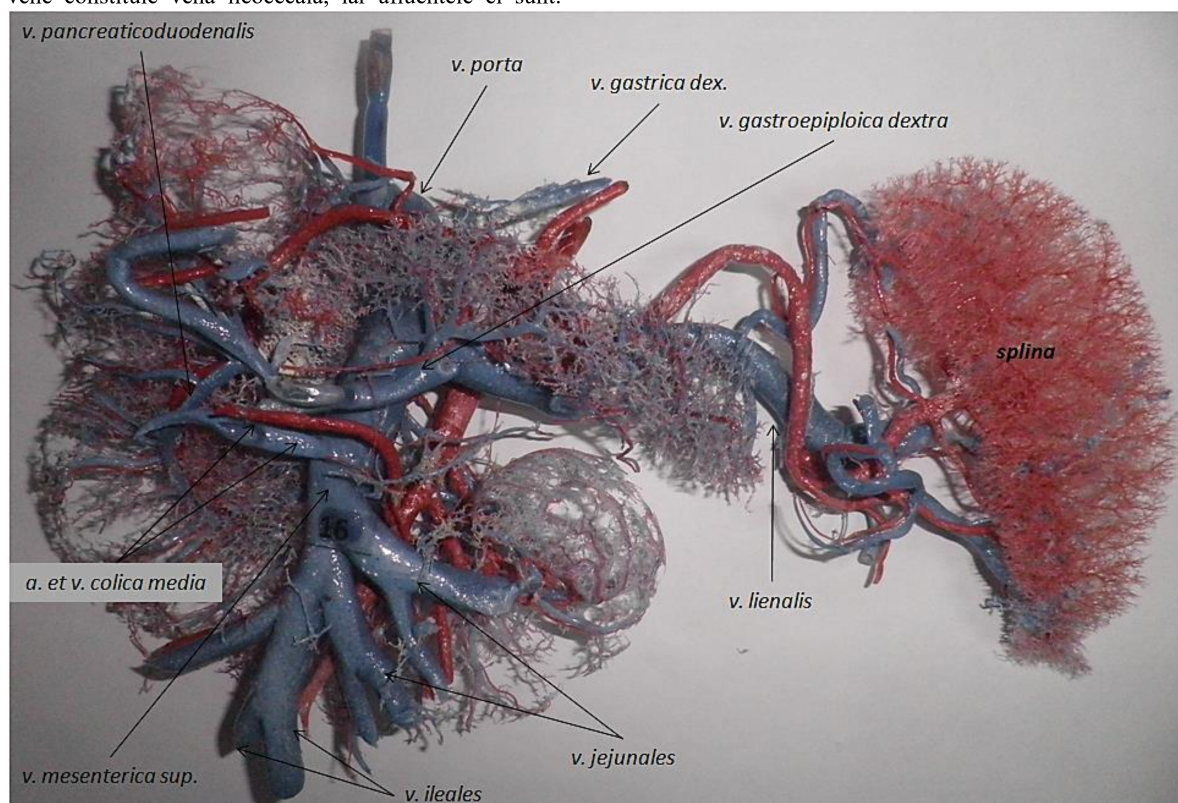


Fig.1. Sistemul venos și arterial al complexului splenopancreaticoduodenal. Afluentele și formarea venei porta. Piesă corosivă pilicromă. Observația nr.16. Aspect anterior. Colecție proprie expusă în cadrul catedrei de anatomie topografică și chirurgie operatorie a USMF „N.Testemițanu".

Este cunoscut faptul că, vasele magistrale din sistemul VP se deosebesc printr-o variabilitate accentuată în ceea ce privește formarea trunchiului VP, arhitectonică și caracteristici morfometrice ale rădăcinilor și afluenților ei [6,11-13].

Variabilitatea anatomică al segmentului extrahepatic a VP, în particular, conexiunile portocave sunt în atenția medicilor și chirurgilor în contextul tratamentului hipertensiunii portale. Cunoașterea variantelor de formare ale VP contribuie la micșorarea frecvenței complicațiilor rezultate din tehnicile chirurgicale și procedurile radiologice intervenționiste, așa cum ar fi șuntările portosistemice intrahepatice transjugulare (TIPS) și transplant hepatic. Înainte de executarea intervențiilor chirurgicale, este importantă cunoașterea despre prezența devierilor de la variantele anatomice tipice în sistemul VP, care se manifestă prin schimbările caracteristicilor morfometrice, nivelului de formare și raportare a trunchiului VP față de *pancreas*, inclusiv prezența sau absența afluenților tipici. Aceste cunoștințe permit selectarea candidaților potriviți pentru fiecare tehnică și tactică chirurgicală optimală în vederea minimalizării complicațiilor postoperatorii [1].

Complexitatea patologiilor, determinate de schimbările morfologice și variantelor de structură a VP și a rădăcinilor ei, inclusiv și rata tehnicilor chirurgicale înalt tehnologizate, inclusiv a celor laparoscopice și proceduri radiologice intervenționale, necesită cunoașterea precisă și țintită a variabilității anatomice a sistemului VP.

Scopul studiului: a fost analiza caracteristicilor morfometrice ale trunchiului *v. porta* și a afluenților ei, frecvenței variantelor tipice și atipice de formare, inclusiv și a valorii clinice a variabilității venei porta în baza datelor literaturii de specialitate

Variantele de origine a venei porta

Variantele anatomice atipice ale VP sunt relativ frecvente. Valoarea acestor variante le sporește o dată cu efectuarea tehnicilor chirurgicale și intervenționale pe ficat cât și pe alte organe a etajului supramezocolic. Modificările trunchiului și venelor sistemului VP, joacă un rol determinant în aprecierea preoperatorie a dificultății tehnicii preconizate, transplant și hepatectomii. Lipsa cunoștințelor despre prezența acestor variante, poate reprezenta un risc în timpul derulării procedurii sau tehnicii, pe când informarea și cercetarea preoperatorie contribuie în micșorarea complicațiilor, timpului de executare a operației și sporirea siguranței [14].

Variantele anatomice venoase abdominale cât și anomaliile, de regulă se determină în timpul investigațiilor diagnostice de rutină prin utilizarea tomografiei computerizate spiralate monofazice. Perfectarea acestui sistem, a permis vizualizarea tridimensională, cum ar fi: proiecția intensității maxime, reconstrucția multiplană și redare de volum, au permis aprecierea detaliată a structurilor venoase [6,14].

În primul rând, trebuie de menționat că, informația despre caracterisitcele morfometrice și anatomo-topografice ale VP și rădăcinilor ei, sunt contradictorii [15]. VP la maturi poate avea o lungime de 5-8 cm, diametrul 1,8-2,1 [4]. S.V.Levenets, prezinta date, precum că, la injectarea VP, pe material cadaveric, lungimea ei era de 5-7,5 cm, iar lățimea – 1,4 cm [16]. Potrivit lui D.Sztika et al., VS avea o lungime de cca 11,9 cm și un diametru de 0,74 cm, și după confluerea cu trunchiul comun a două vene mezenterice, forma trunchiul VP, lungimea căruia constituea cca 6,5 cm, iar diametrul – 2,2 cm [2].

În cercetările lui H.Kaur et al., au fost aduse date despre lungimea medie a VP, care măsura 6,3 cm, cu variabile cuprinse între 3,8 până la 8,0 cm, iar diametrul mediu constituia 1,7 cm [7]. În 4 observații (13,3%) ei au determinat un trunchi de VP cu diametru maximal – 1,8 cm, iar în 2 observații (6,7%) unul minimal – 0,8 cm. Însă, în majoritatea cazurilor, diametrul era cuprins între 1,4 până la 1,6 cm (43,3%), iar în 11 (36,7%) cazuri, adică în majoritatea cazurilor, el constituia 1,5 cm. Potrivit datelor lui P.Krumm et al., diametrul VP și rădăcinilor ei a fost următorul: VP – 1,48 cm; VS – 1,02 cm; VMS – 1,2 cm; VMI – 0,5 cm [15]. Potrivit lui N.A.Michels, lungimea VP constituie 8-10 cm, iar diametrul 0,8-1,4 cm [17], iar datele lui N.Saha et al., indicau un diametrul mediu al VP de 8,8±2,1 mm (de la 4,1 mm până la 16,8 mm), 9,2±2,3 mm la bărbați și 8,6±1,9 mm la femei [18]. Rezultatele cercetărilor prezentate de A.C.Anakwue et al., diametrul mediu al trunchiului VP a fost de 11,5±1,5 mm, iar ca și concluzie înaintată de autori, a fost că, diametrul variază în dependență de vârstă, dar nu de sex [19].

Câteva cercetări au fost consacrate nivelului de formare a VP. Așadar, potrivit lui P.L.Williams et al., și R.Gilfillan *v. porta* scheletotopic începe la nivelul L_2 [20,21], În 18 (60%) cazuri din observații, H.Kaur et al., au stabilit că *v. porta* începe la nivelul L_2, iar în 12 (40%) – L_1 [7]. După datele lui A.A.Shalimov, nivelul de confluere a VL cu VMS se localiza cel mai frecvent la nivelul L_2, uneori – între L_1 și L_2, rar – la nivelul L_3 [22].

Locul de confluere a rădăcinilor preponderent se plasa pe *linea mediana* sau puțin pe dreapta. VMI se vărsa în VS sau în VMS.

Cele trei trunchiuri venoase se unesc în moduri diferite [23] citat de [24] care descrie patru tipuri morfologice de formare a trunchiului portal, conform tipului de confluență a ramurilor inițiale.

Traiectul trunchiului VP variază în funcție de unghiul pe care îl formează cu planul vertical și respectiv sunt descrise trei tipuri (care nu în ultimul rând pot fi atribuite și tipului constituțional al subiectului) (Figura 2):

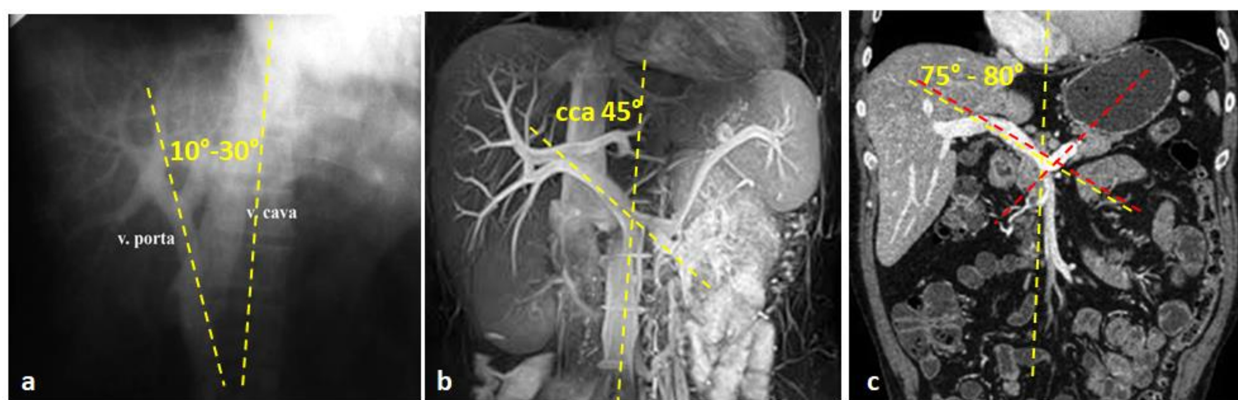


Fig.2. Unghiul format dintre axul trunchiului venei porta și planul vertical median (www.ajronline.org/doi/pdfplus/10.2214/AJR.08.1626). **a** – ax vertical în cca 35%, *v. porta* formează un unghi cuprins între 10°-30° cu planul vertical; **b** – ax oblic în cca 60%, *v. porta* formează un unghi de cca 45° cu planul vertical; **c** – ax orizontal în cca 35%, trunchiul *v. porta* marchează un unghi între 75° și 80° cu planul vertical.

Autorul a presupus că, nivelul de confluere a rădăcinilor VP era dependent de vârstă și poziția organelor, iar variabilitatea dimensiunilor unghiurilor pe care îl forma VS și VP era cuprins între 100°-150° [16,22].

Frecvența variantelor tipice și atipice în formarea VP după rezultatele cercetărilor multor autori sunt extrem de variabile, în cât, în unele lucrări, numărul cazurilor cu variante atipice a fost relativ mic și a constituit cca 3-5% [21,25], iar în altele, clasificarea sistematică a variantelor lipsea [26]. Potrivit altor date, în ceea ce privește variabilitatea anatomică a formelor atipice a arhitectonicii VP, frecvența lor a constituit 20-35% [14,27]. Din publicația lui H.Kaur et al., reese că, varianta standard al VP se întâlnește doar în 30%, iar în celelalte 70% au fost prezente variații în una sau altă formă [7].

Cea mai variabilă vărsare, din rădăcinile VP, îi aparține VMI. J.Munguti et al., constată confluerea clasică a VMI cu VS în 35,7%, iar cca în ¼ din cazuri VMI se vărsa în conexiunea spleno-portală – *confluens venae portae* [28]. În publicațiile anterioare, acești indicatori erau cuprinși între 18% și 58% [29-31], iar în altele între 10% și 15% respectiv [7,29]. La fel, este cunoscut faptul că, VMI este capabilă să formeze șunturi porto-cave neordinare, de exemplu cu *v. iliaca interna sinistra* [32].

I.G.Kiblayev et al., au stabilit că, în 24 din observații, VMI se vărsa în VS, în 9 cazuri – în unghiul venos, iar în 4 cazuri – în VMS [5].

J.P.Chevrel a descris patru variante morfologice de formare a trunchiului VP în dependență de particularitățile de confluere a rădăcinilor inițiale și a afluenților [24]:

1. VS formează trunchi comun cu VMI, care apoi confluează cu VMS;
2. Două VMS formează un trunchi comun, care se varsă în VS;
3. Trunchi de confluere, se formează prin conexiunea a trei rădăcini venoase într-un singur punct;
4. Două VMI se varsă atât în VS cât și în VMS.

Autorul a accentuat prioritatea frecvenței primelor trei variante, relatate mai sus.

Într-un șir de cercetări se relata că, a doua variantă după J.P.Chevrel are următoarea frecvență: N.J.Papadopoulos – 24% [33]; P.Barry et al. – 29% [25]; B.E.Douglas et al. – 29,3% [12]; H.K.Purcell et al. – 53% [34]. După R.Raut et al., în 52,5% au fost stabilite prima și a doua variantă, iar în 47,5% - a treia [31]. În acest caz, în 10% trunchiul VP a fost format în rezultatul confluerii VMS, VS, VMI și *v. colica media*, iar în 5% VP se forma prin fuziunea VMS, VS, VMI și vene cu originea din intestinul subțire – *venae jejunalis*.

Potrivit lui H.Kaur et al., în majoritatea cazurilor (90%) VP se forma în rezultatul fuziunii VS și VMS [7]. Însă a fost stabilit că, în 3 (10%) cazuri din observații în formarea VP participau: VS, VMS și VMI. Date analogice au fost prezentate de B.E.Douglass et al. [12], L.M.Rousselot et al. [35], și A.Thomson [36].

P.Krumm et al., în rezultatul aprecierii și analizei datelor a 916 de angiotomografii spiralate multifazice au stabilit zece variante de formare a VP [15]:

1. Afluxul *v. mesenterica inf.* în *v. splenica*;
2. Afluxul *v. mesenterica inf.* în confluența *v. splenica* cu *v. mesenterica sup.*;
3. Afluxul *v. mesenterica inf.* în *v. mesenterica sup.*;
4. *V. mesenterica accesoria* se varsă în *confluens* împreună cu *v. mesenterica inf.*;
5. Două *v. mesenterica sup.*, *v. mesenterica inf.* în *v. splenica*
6. Două *v. mesenterica sup.*, *v. mesenterica inf.* se varsă în una din *v. mesenterica sup.*;
7. *V. mesenterica accesoria* se varsă în *v. splenica* împreună cu *v. mesenterica inf.*;
8. Lipsa *v. mesenterica inf.*
9. *V. mesenterica accesoria* se varsă în *v. splenica,* între *v. mesenterica inf.* și *confluens*;
10. Două trunchiuri venoase mezenterice se varsă în *confluens*.

Variantele 1, 2 și 3 într-adevăr sunt cele mai frecvente: 1 – 37,6%; 2 – 28,8%; 3 – 19,2%; pe când cele rare au constituit doar 14,4%.

În cercetările petrecute de P.Papavasiliou et al., în 5,3% din cazuri nu a fost depistat trunchi comun pentru VMS: *v. jejunales et v. ileales* se vărsau în confluența spleno-portală [37]. De regulă, *v. jejunales* erau plasate posterior de AMS, dar ele la fel pot traversa din anterior artera, fapt stabilit în 20% din cazuri. În lucrarea lui S.B.Nayak et al., la fel este prezentată descrierea *v. jejunales*, care erau plasate anterior de AMS [38]. Cunoașterea acestei variante prezintă interes major pentru executarea duodeno-pancreatectomiilor cefalice, în special la etapa de mobilizare [12].

Între anomaliile rar întâlnite se descrie și lipsa VP [39-41]. În total în literatura mondială sunt descrise cca 30 de cazuri. În acest caz, lipsa congenitală a VP practic la fiecare pacient se asocia cu altă malformație vasculară congenitală cu diferite grade de severitate. Astfel încât, A.E.Leonovich descrie un caz, când VS și VMS dilatate fuzionau într-un trunchi destul de larg, dar scurt, care se vărsa în VCI, cu formarea unui șunt portocav congenital [42]. R.Bergman et al., au comunicat despre lipsa VP și vărsarea VMS și VS în *v. renalis* [43], iar J.S.Zhang et al., au comunicat despre dedublarea VP [44].

La fel, de la prima descriere făcută de H.Knight în 1921, de câteva ori a mai fost descrise variante de traversare preduodenală a VP (Figura 3)[13,45-47]

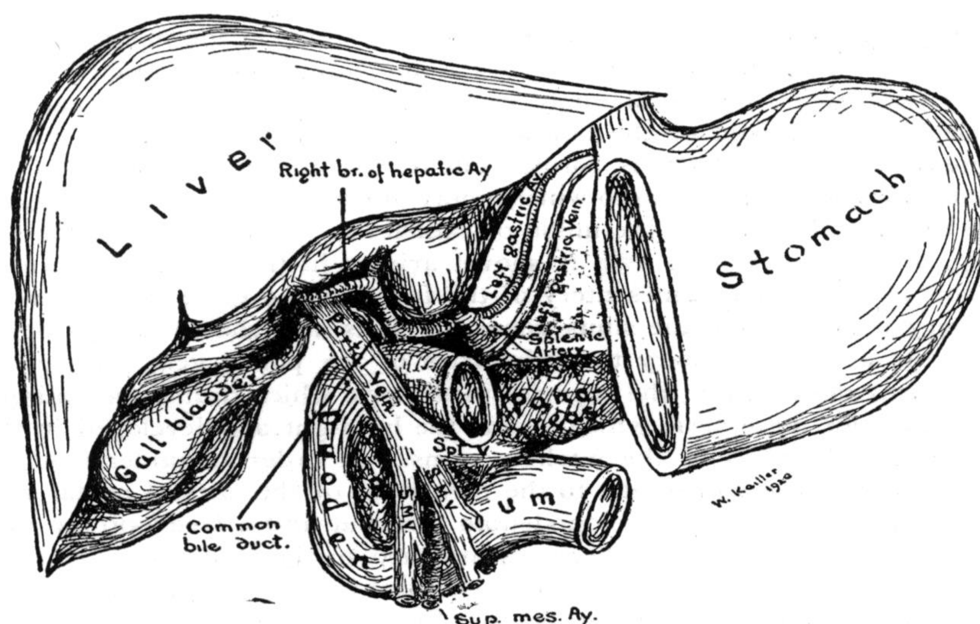


Fig.3. *Vena porta prepancreatica preduodenalis*. Prima relatare făcută de H.Knight în 1921. Imaginea demonstrează și dereglarea sintopiei componentelor *lig. hepatoduodenalis.* Din: Knight, H.O. *An anomalous portal vein with its surgical dangers* / H.O.Knight // Ann. Surg. – 1921. – Vol. 74, № 6. – P. 697–699

Despre valoarea clinică a localizării preduodenale a VP pentru prima dată atrage atenția H.Knight în 1921 în timpul efectuării colecistectomiei [13], iar respectiv alte surse menționează despre riscul instalării ocluziei intestinale, fapt care poate fi explicat prin compresia externă a duodenului sau asocierea cu malformații intestinale [48]. Sesizarea despre această malformație rară este extrem de importantă, în special înainte de operație, inclusiv în manipulații miniminvazive transcutanate pe căile biliare, ficat sau pancreas, pentru a exclude posibilitatea leziunii fatale de VP care se pot solda cu: ischemia ficatului sau hemoragii [49].

Despre alte variante atipice de formare ale VP, descrise anterior în literatură, se pot menționa următoarele [28]: câteva VMS care confluează cu VS și formează VP [13]; multiple *v. jejunalis* care confluează cu VMS și VS și care formează VP [38]; *vena porta preduodenale* [27,47,50]; *v. gastrica sin*. care confluează cu VMS până la conexiunea cu VP [51]; în alte surse anterioare, la fel, se mai comunică despre formarea prepancreatică a venei porta [15,52,53].

Pancreasul inelar sau circular, reprezintă o formă rară de anomalie congenitală prezentă în cca 1,2-2,5% din populație. Fuzionarea aberantă a mugurilor ventral și dorsal ale pancreasului poate duce la anomalii congenitale cum ar fi pancreas anular, *pancreas divisum*. Pancreasul anular se poate dezvolta în timpul embriogenezei atipice, în acest caz, mugurii ventral și dorsal fuzionează peste VP sau VMS. Acest variant de dezvoltare atipică mai mult se referă la anomaliile pancreasului, însă în timpul actului operator în mod direct are tangență la VP cu rădăcinile și afluentele ei [54].

Imaginea de mai jos pune în evidență faptul prezenței fuzionării aberante a mugurilor ventral și dorsal a pancreasului, iar ca rezultat VP este inclusă în grosimea glandei. Repartizarea neuniformă a arhitectonicei vasculare față de VP, pe preparatul prezentat, demonstrează faptul că cca 2/3 din țesut se plasează posterior, iar 1/3 pe suprafața anterioară a VP (Figura 4).

Este oare posibil să ne expunem asupra faptului să VP are o poziție prepancreatică, sau este un pancreas care circumscrie VP? Evident este acel fapt că fenomenul de rotire a mugurilor pancreatici a fost unul mai rapid sau asincron, compariv cu rotirea complexului biliopancreaticoduodenal și în general tubul digestiv în perioada de gestație.

Variantele atipice ale VP de regulă există asimptomatic, însă cunoașterea loc este necesară pentru un diagnostic precis și descrierea rezultatelor radiologice, inclusiv și pentru a evita iatrogenia, care duce la deficiențe intraoperatorii cum ar fi: hemoragia sau chiar ligaturarea de VP.

Bazele embriologice în formarea variantelor tipice și atipice de v. porta

Dezvoltarea embrionară a venelor ficatului subhepatice este descrisă în literatură limitat și contradictoriu. În ceea ce privește VP, ea se dezvoltă prin involuția selectivă a anastomozelor venoase viteline din sistemul venelor umbilico-mezenterice, care se găsesc în apropierea tubului digestiv primar, fenomenul care are loc înte săptămânile 4 și 10 de viață embrionară. Involuția anomală poate duce la apariția formelor: preduodenală, prepancreatică sau dedublarea de VP, iar involuția excesivă poate instala chiar și lipsa ei.

Dezvoltarea normală embriogenetică a sistemului portomezenteric a fost descris de C.Marks în 1969 [55]. În perioada embriogenetică precoce, la embrionul de 5 mm, drenajul venos din tubul ventral are loc din contul a două vene viteline paralele, care sunt interconectate prin trei anastomoze: craniană, medie (posterior de duoden) și o anastomoză caudală (anterior de duoden). În perioade

tardive, în stadiul embrionului de 9 mm, ceea ce corespunde cu perioada dintre săptămânile 6-10 de gestație, când are loc rotirea tubului digestiv, unele porțiuni ale venelor viteline și anastomoze se supun regresiei: porțiunea caudală a venei viteline drepte, vena vitelină stângă dintre segmentul subhepatic și anastomoza medie și anastomoza inferioară intervitelină, dar rămâne anastomoza medie după duoden. Anastomoza medie devine segmentul de bază din care se va genera VP, anastomoza subhepatică – porțiunea orizontală a v. porta stângă, iar porțiunea craniană a venei viteline drepte devine v. porta dreaptă. În continuare, împreună cu v. mesenterica în acest vas se vor vărsa venele din organele impare ale cavității peritoneale. Dezvoltarea pancreasului are loc sincron cu sistemul venos portal, mugurele pancreatic ventral se rotește după acele ceasornicului în jurul duodenului și fuzionează cu mugurele dorsal. Ca rezultat VP se plasează posterior de pancreas și duoden [49].

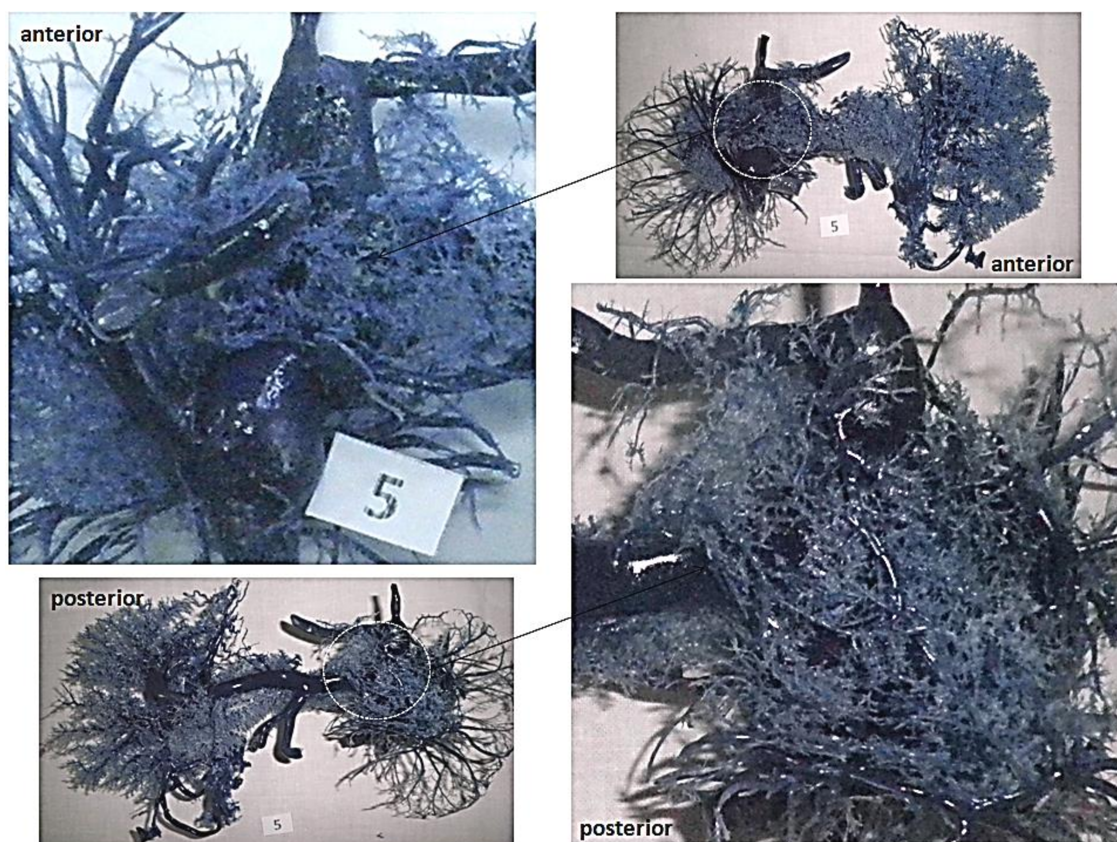


Fig.4. Sistemul venos al complexului splenopancreaticoduodenal și formarea venei porta. Vena porta inclusă în grosimea pancreasului. Piesă corosivă monocromă. Observația nr.5. Colecție proprie expusă în cadrul catedrei de anatomie topografică și chirurgie operatorie a USMF „N.Testemițanu".

La fel și ipoteza despre dezvoltarea embriogenetică normală a VP a fost prezentată de T.Hashimoto și J.Yura, care au presupus că, mugurii ventral și dorsal a pancreasului apar anterior de venele viteline dreaptă și stângă respectiv [56]. Rotirea mugurelui ventral al pancreasului, cauzat de creșterea neproporțională a duodenului, contribuie la involuția segmentului inferior drept al venei viteline, care este cuprins între anatomozele caudală și medie, iar dezvoltarea duodenului va duce la intersecția venei viteline stângi între anastomoza caudală și craniană [53].

Valoarea practică

Din punct de vedere chirurgical a diverselor variante anatomice ale trunchiului VP, ramurilor și afluenților ei rezultă în posibilitatea presupunerii și executării tehnicilor medicale înalt tehnologizate prin reconstrucții vasculare, cu respectarea regulilor chirurgiei radicale în patologia oncologică, la fel și alegerea donatorului perfect în transplant de ficat. Sumativ, totul va conduce spre minimalizarea complicațiilor postoperatorii, inclusiv și ischemia de ficat [7,57-59].

De exemplu, în timpul limfodisecției dea lungul *a. hepatica com*., executat în direcția *truncus coeliacus,* procedură standardă în gastrectomie oncologică, chirurgii frecvent întâlnesc în cale afluentul *v. porta – v. gastrica sin.* Această structură greu se vizualizează atât în manipulații laparoscopice, cât și în cele de tehnică deschisă, în special la pacienți cu obezitate. În așa mod, vizualizarea preoperatorie și determinarea *v. gastrica sin.*, fără îndoială, este utilă pentru o limfodisecție în siguranță.

V. jejunales de regulă se plasează posterior de AMS, dar este posibilă și poziția lor ventrală față de ultima, fapt necesar luat în calcul în mobilizarea VMS în timpul duodenopancreatectomiei cefalice (DPC), inclusiv și în rezecțiile pancreasului cu reconstrucție venoasă de VMS [38].

În mod clasic, atunci când o anumită vena se unește sau se îmbină cu o altă anumită vena, noua structură combinată (formată) are un nume separat. Adesea, dacă sunt implicate vase similare, numite drept și stâng, îmbinarea este redenumită prin „comun" sau i se conferă propriul nume izolat al celor două structuri (ex: *v. hepatica dex.* și *v. hepatica sin*. formând *v. hepatica communis* sau pur și simplu *vena hepatica*).

Un număr copleșitor de manuale și atlase pentru anatomie chirurgicală și clinică descrie și ilustrează distinct două vene denumite separat și clar: *v. mesenterica inf.* și *v. splenica*.

În afară de anomalie, VMI se alătură sau fuzionează cu VS pe o bază relativ consistentă. După ce VMI se alătură la VS, există până la trei centimetri de venă înainte de a se alătura la VMS pentru a forma VP.

B.Benninger a introdus doi termeni noi în ceea ce privește formarea normală a VP [60]. Astfel încât, în rezultatul fuziunii VMI cu VS se va forma – vena spleno-mesenterica, condiție valabilă dacă lungimea ei va constitui minim 3 cm până la confluerea cu VMS. Punerea în evidență a acestui segment al VS, ca structură separată, a fost propusă reeșind din frecvența înnaltă a fenomenului și valoarea ei clinică (Figura 5). În cazul când VMI confluează nemijlocit cu VMS, atunci segmentul până la confluere va purta denumirea de *vena mesenterica communis* (termen neomologat de *Nomina Anatomica*) (Figura 6).

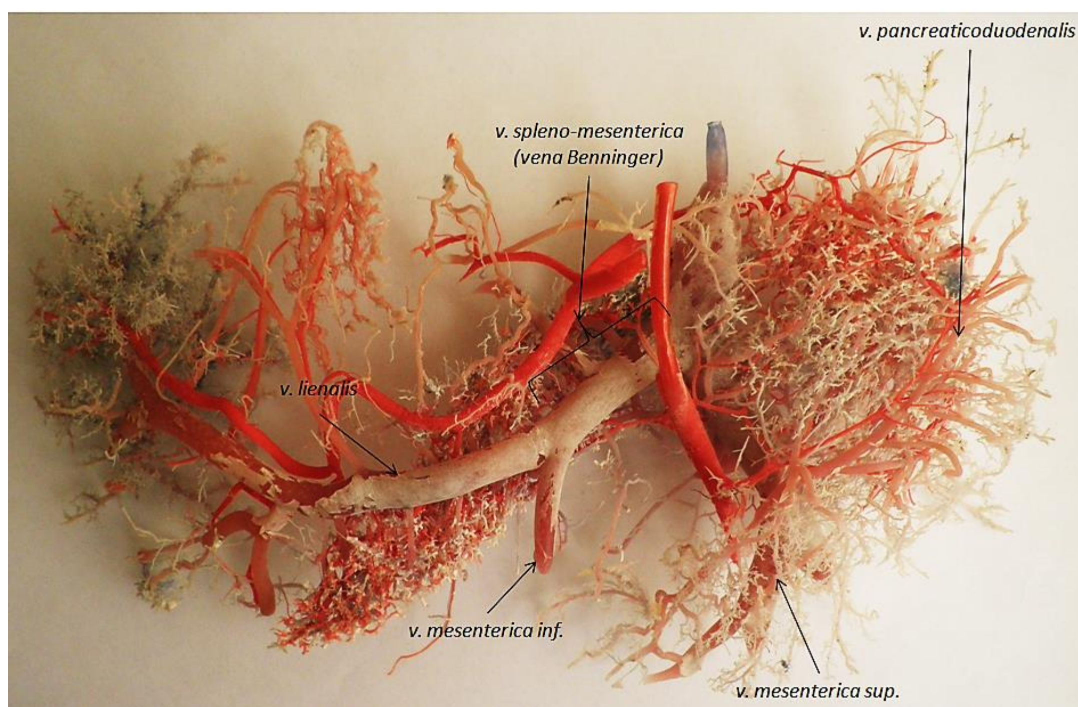


Fig.5. Sistemul venos și arterial al complexului splenopancreaticoduodenal și formarea venei porta. Piesă corosivă pilicromă. Observația nr.50. Aspect posterior. În imagine fuziunea dintre *v. splenica* și *v. mesenterica inf.* cu formarea de *v. spleno-mesenterica communis.* Colecție proprie expusă în cadrul catedrei de anatomie topografică și chirurgie operatorie a USMF „N.Testemițanu".

Dacă cineva urma să aplice concepte fundamentale a structurii venoase formate prin unirea a acestor două vene distincte, noua structură venoasă ar trebui să primească denumire separată – *vena splenomesenterica* (*vena Benninger*), mai ales dacă există relevanță clinică și procent ridicat al incidenței.

Există mai multe stări clinice și modalități imagistice care afectează și dezvăluie anatomia sistemului venos portal. Această venă este în pericol în timpul unui tablou sever de pancreatită, inclusiv ocluzia venoasă de VS care este deosebit de vulnerabilă. Cancerul pancreatic și cholangiocarcinomul pot afecta vena splenomesenterică datorită extensiei și metastazelor tumorale. Tromboza septică poate apărea la persoanele cu apendicită, diverticulită, colecistită și boală inflamatorie intestinală [60].

În cazul unei confluențe atipice de VP sunt posibile dificultăți în efectuarea intervenției planificate de șuntare portocavă sau splenorenală, inclusiv poate fi necesară utilizarea a uneia din rădăcinile sau afluentele – v. mesenterica inf. sau v. gastroepiploica sin. în loc de v. splenica.

În cazul efectuării unor tehnici de radiologie intervențională, inclusiv cu TIPS, pentru embolizarea v. gastrica sin. și v. porta, această informație poartă caracter decisiv. În cazul hemoragiilor din venele gastro-esofagiene varicos dilatate, metodele radiologiei intervenționale joacă un rol primordial în micșorarea gradului de hipertensie portală prin utilizarea șuntului portosistemic intrahepatic transjugular și embolizare combinată a venei gastrice stângi. Studierea variabilității anatomice a segmentului extrahepatic al VP poate veni în ajutor radiologului intervenționist în planificarea procedurilor în condiții de siguranță, inclusiv și în alegerea cateterului potrivit. Leziunile iatrogene a segmentului extrahepatic de VP poate apărea în timpul instalării șuntului portosistemic intrahepatic transjugular sau alte tehnici chirurgicale. Aprecierea variantelor de ramificare a VP înainte de embolizare poartă caracter decisiv, în vederea evitării embolizări incomplete a segmentelor ficatului [30], iar cheia succesului în determinarea anomaliilor variaționale a sistemului port este în cunoașterea șirului variabil anatomic vascular normal.

Invazia unei tumori în VP și/sau VMS deja nu mai este un obstacol nerezolvabil în asigurarea tehnicilor chirurgicale, din momentul apariției în practica chirurgicală a metodelor de rezecție en bloc, iar rezultatele acestor tipuri de intervenții sau dovedit a fi mai bune [4,61,62]. Rezecția unuia din aceste vase constituie deja o rutină, însă afectarea zonei de confluere induce un șir de probleme: obstacol în mobilizarea tumorii și disecție retroperitoneală, iar reconstrucția directă a VP și VMS cu ligaturarea VS duce la dezvoltarea hipertensiunii segmentare portale stângi cu risc major de hemoragie gastrică. În acest caz, păstrarea fluxului prin VS tehnic este dificil, cu risc major de tromboză a ei și un sir de alte probleme nerezolvate [9,62-64].

Transplantul hepatic a fost recunoscut la nivel mondial ca tratament în afecțiunile ficatului în starile terminale. Experiența și progresul tehnic atins în ultimele decenii în acest domeniu, a permis în mod constant înbunătățirea rezultatelor după transplant.

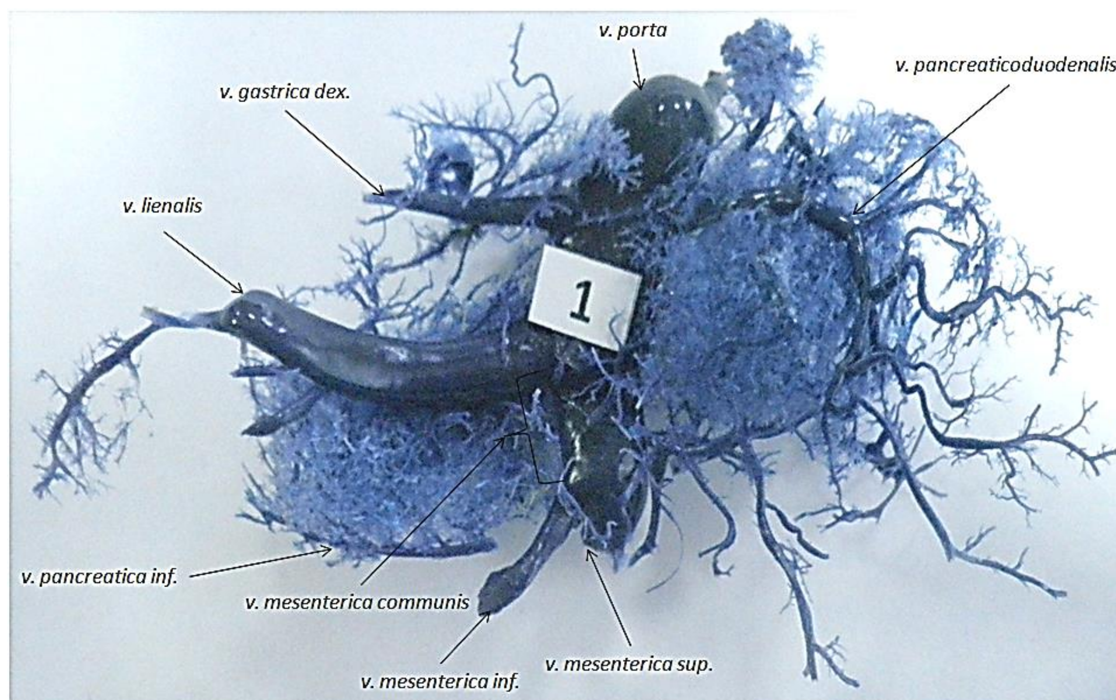


Fig.6. Sistemul venos al complexului splenopancreaticoduodenal și formarea venei porta. Piesă corosivă monocromă. Observația nr.1, bărbat, 37 de ani. Aspect posterior. În imagine fuziunea dintre *v. mesenterica inf.* cu *v. mesenterica sup.* cu formarea de *v. mesenterica communis.* Colecție proprie expusă în cadrul catedrei de anatomie topografică și chirurgie operatorie a USMF „N.Testemițanu”.

Lobul hepatic drept de regulă este preferat în transplant la maturi, însă a fost menționată frecvența înaltă a variațiilor anatomice în sistemul vascular și biliar, anume în lobul drept compartiv cu cel stâng.

Modificările în anatomia VP, constituie o rată esențială a variațiilor vasculare din transplant, despre acelaș lucru se poate vorbi și în atipia sistemului biliar al donatorului. Consecințele clinice ale variabilității anatomice de VP includ în sine intervenții chirurgicale tehnic dificile cu reconstrucții complicate (biliare, vasculare), inclusiv și refuzul de donatorul potențial. Mai mult ca atât, variațiile VP pot pune în pericol viața donatorului. Există comunicări precum că, îngustarea lumenului după închiderea orificiilor VP, în lobul hepatic restant al donatorului se poate cauza tromboză [58].

Un șir de autori au studiat ramificația intrahepatică a VP și au publicat rezultate amănunțite ale cercetărilor asupra distribuției intrahepatice ale ramurilor VP [30]. Cunoașterea acestor rezultate permit minimalizarea ischemiei hepatice după rezecția ficatului si/sau transplant. Studierea

segmentului intrahepatic al VP este valoroasă din punct de vedere practic, inclusiv și pentru aprecierea segmentului extraorganic al sistemului portal. În cazul pregătirii preoperatorii către DPC este obligatorie investigarea prin angiotomografie, care va pune în evidență varianta anatomică de ramificare extrahepatică a VP. De exemplu, în cazul tumorilor capului de pancreas, procesul poate include porțiunea superioară a confluenței mezenterico-portale și care poate necesita ligaturarea de VS. În dependență de varianta de vărsare a VMI, ligaturarea VS induce risc de hipertensiune venoasă stângă și dilatare varicoasă a venelor fundusului gastric, ceea ce la rândul său induce necesitatea aplicării anastomozei dintre VS cu *v. renalis sin*. [30].

La fel, sunt periculoase și variantele segmentului extrahepatic de VP după DPC prin hemoragii masive în perioada postoperatorie. Important este determinarea preoperatorie a variantei anatomice ale *v. gastrica sin*. în cazul intervențiilor pe pancreas, deoarece leziunea ei poate induce ischemia stomacului, fapt care poate necesita gesturi chirurgicale suplimentare [30].

Complicațiile postoperatorii la nivelul sistemului mesenterico-portal, tromboză acută extinsă a VP sau a VMS, pot induce hipotensiune sistemică, ischemie intestinală, necroză și chiar decesul pacientului [65]. Însă, datele din literatura modernă privitor la traumatismele organelor interne, relatează acel fapt că ligaturarea VMS, chiar și în stări acute, uneori poate fi executată fără rezultate catastrofale. În mod similar, dacă *v. jejunales* sau *v. ileales* sunt ligaturate în timpul operației (ca urmare a unui traumatism neintenționat a VMS), ischemia intestinului poate fi prevenită din contul colateralelor venoase, cu condiția că, segmentul cefalopancreatic rămâne pe loc și nu se supune rezecției. Determinarea preoperatorie, neinvazivă, a variantei anatomice de VP, cu atât mai mult va permite abordarea chirurgicală optimizată pentru minimalizarea complicațiilor postoperatorii. Mai mult ca atât, angiotomografia constituie metoda de prima etapă pentru vizualizarea trombozei venoase mezenterice, inclusiv permite și aprecierea variantelor anatomice normale, depistarea anomaliilor și concretizarea frecvenței lor în cadrul unei populații [65-68].

Discuții

Variantele anatomice de formare a VP sunt tot atât de obisnuite ca si variantele anatomice ale a. hepatica. Complexitatea intervențiilor hepatice realizate astăzi de catre radiologii interventionisti și chirurgi, care includ embolizarea VP, rezectia anatomică și transplantul, impune recunoasterea si întelegerea anatomiei normale și a variantelor VP. Cunoașterea variantelor anatomice vasculare poate avea implicații critice în cursul intervențiilor chirurgicale și a procedurilor de radiologie intervențională. Cateterizarea angiografică convențională, angiografia CT și angiografia RMN s-au dovedit de un real folos în oferirea „hărților", ale traseelor vasculare viscerale venoase și arteriale înainte de transplantul total de organ, de rezecția viscerală, de revascularizație și embolizare.

Odată cu creșterea numarului de intervenții chirurgicale pe ficat și a procedurilor percutanate, care includ trisegmentectomia, embolizarea și TIPS, recunoașterea variantelor VP are relevanță din ce în ce mai crescută.

Înainte de intervenția chirurgicală asupra ficatului, se realizează de obicei CT și RMN, acestea oferind posibilitatea descrierii anatomice a angioarhitectonicii intra- și extrahepatice. Anatomia clasică cât și variantele anatomice prestabilite au implicații semnificative în planificarea rezecțiilor hepatice sau în poziționarea cateterelor intravasculare, în planificarea tehnicilor percutanate, inclusiv și în embolizări.

Având în vedere creșterea complexității intervențiilor pe ficat (atât chirurgicale, cât și radiologice), se impune cunoașterea detaliată a anatomiei normale cât și a variantelor anatomice. Cu toate ca variantele anatomice ale VP sunt frecvent întâlnite, acestea sunt relativ rar raportate. În anatomia clasică a VP, este descrisă calea parcursă de VS și VMS, pentru ca după fuziunea lor să formeze în spatele capului pancreasului a VP. Trunchiul VP care duce cca 80% din sângele care irigă ficatul, se divide în mod tipic la nivelul hilului în ramul stâng și drept după care urmează calea spre sectoare și respectiv segmente.

Din punct de vedere embriologic, VP se formeaza în luna a 2-a de gestatie, prin involutia selectiva a venelor viteline, care au multiple anastomoze aderențiale anterior și posterior de duoden. Devierile de la acest model de obliterare al acestor anastomoze poate duce la multiple variante. Respectiv în timp au fost descrise multiple variante de alterare embriogenetică care includ: amplasări preduodenale, duplicaturi, absență congenitală și absență de ramificări, iar necunoașterea variantelor anatomice pot fi majore prin consecințe dramatice.

Așadar, diversele variante anatomice în formarea trunchiului de VP, ramurilor și afluenților ei rezultă în posibilitatea presupunerii și executării tehnicilor medicale tehnologizate prin reconstrucții vasculare, cu respectarea regulilor chirurgiei radicale în patologia oncologică, la fel cât și în alegerea donatorului perfect în transplantare de ficat.

Cunoașterea și recunoașterea acestor date preoperator va conduce spre minimalizarea complicațiilor intra- și postoperatorii, inclusiv a ischemiei hepetice.

Concluzii

Datele prezentate, cu privire la vasele magistrale de origine ale sistemului port, caracteristicele morfometrice ale VP, demonstrează o paletă largă în ceea ce privește variabilitatea anatomică atât a stucturilor separate cât și a sistemului port integral. Informația indicată prezintă valoare în vederea executării tehnicilor chirurgicale sau intervenționale radiologice și trebuie să contribuie la micșorarea eventualelor complicații. Pentru sporirea calității diagnosticului preoperator este rațională utilizarea tehnicilor de evidențiere a angioarhitectonicei cu reconstrucție volumetrică cât și a algoritmelor de urmărire a vaselor ca și metodă neinvazivă înalt informativă.

Declaraţia de conflict de interese

Autorii declară că nu se află în conflict de interese financiare sau non financiare pentru datele şi informaţiile prezentate în articol.

Contribuţia autorilor

Toți autorii au contribuit în mod egal la realizarea cercetării, analiza datelor, scrierea şi redactarea manuscrisului. Toți autorii au citit şi au aprobat versiunea finală a articolului.

Bibliografie

1. Lee, W.K. Imaging assessment of congenital and acquired abnormalities of the portal venous system / W.K. Lee, S.D. Chang, V.A. Duddalwar [et al.] // Radio Graphics. – 2011. – Vol. 31, № 4. – P. 905–926.
2. Sztika, D. Anatomical variations of the hepatic portal vein associated with incomplete celiac trunk / D. Sztika, D.E. Zahoi, A. Motoc [et al.] // Rom. J. Morphol. Embryol. – 2011. – Vol. 52, № 2. – P. 695–698.
3. Kolsanov, A.V. Variant anatomy of the portal vein according to computed tomography / A.V. Kolsanov, A.A. Manukyan, P.M. Zel'ter [et al.] // Journal of Anatomy and Histopathology. – 2017. – Vol. 6, № 4. – P. 31–36. In Russ.
4. Guseynov, T.S. Variantnaya anatomiya vorotnoy veny cheloveka / T.S. Guseynov // Bulletin of Medical Internet Conferences. – 2013. – T. 3, № 5 – C. 916.
5. Kiblayev, I.G. Khirurgicheskaya anatomiya vorotnoy veny i yeye pritokov / I.G. Kiblayev, R.M. Ragimov // Zhurnal anatomii i gistopatologii. – 2015. – T. 4, № 3. S. 58–59.
6. Fishman, E.K. CT angiography: clinical applications in the abdomen / E.K. Fishman // Radiographics. – 2001. – Vol. 21. – P. 3–16.
7. Kaur, H. A cadaveric study of morphology of portal vein with its clinical importance / H. Kaur, M. Singh, A. Bajaj // Med. J. DY Patil Univ. – 2016. – Vol. 9, № 3. – P. 336–340.
8. Pang, G. CT virtual endoscopy for analyzing variations in the hepatic portal vein / G. Pang, G. Shao, F. Zhao [et al.] // Surg. Radiol. Anat. – 2015. – Vol. 37, № 5. – P. 457–462.
9. Yoshimi, F. Reconstruction of the portal vein and the splenic vein in pancreaticoduodenectomy for pancreatic cancer / F. Yoshimi, Y. Asato, K. Tanaka [et al.] // Hepatogastroenterol. – 2003. – Vol. 50. – P. 856–866.
10. S. Suman. Vascularizaţia zonei biliopancreaticoduodenale. Reviu al literaturii, În: Curierul Medical. Chișinău, 2012, nr. 5(329), p. 64 – 70. Cat. B. ISSN 1857-0666.
11. Alexander, W.F. Variations in the portal system of veins / W.F. Alexander, H.K. Purcell // Anat. Rec. – 1952. – Vol. 109. – P. 261-262.
12. Douglas, B.E. The anatomy of the portal vein and its tributaries / B.E. Douglas, A.H. Bagenstoss, W.H. Hollinshead // Surg. Gynecol. Obstet. – 1950. – Vol. 91, № 5. – P. 562–576.
13. Knight, H.O. An anomalous portal vein with its surgical dangers / H.O. Knight // Ann. Surg. – 1921. – Vol. 74, № 6. – P. 697–699.
14. Covey, A.M. Incidence, patterns, and clinical relevance of variant portal vein anatomy / A.M. Covey, L.A. Brody, G.I. Getrajdman [et al.] // AJR Am. J. Roentgenol. – 2004. – Vol. 183. – P. 1055–1064.
15. Krumm, P. Depiction of variants of the portal confluence venous system using multidetector row CT: analysis of 916 cases / P. Krumm, C. Schraml, C. Bretschneider [et al.] // Rofo. – 2011. – Vol. 183, № 12. – P. 1123–1129
16. Levenets, S.V. Istoriya izucheniya anatomichesky izmenchivosti sistemy vorotnoy veny (obzor literatury) / S.V. Levenets // Zagal'na patologíya ta patologíchna fíziologíya. – 2014. – T. 9, № 2. – S. 5–11.
17. Michels, N.A. Blood supply and anatomy of the upper abdominal organs. In: Observations on blood supply of the liver and the gall bladder, 1st ed. / N.A. Michels. – England: Pitman Medical Publishing Company Limited, 1955. – P. 150–152.
18. Saha, N. Portal vein diameter in a tertiary care centre in North-East India / N. Saha, R. Sarkar, M.M. Singh // IOSRJDMS. – 2015. – Vol. 14, № 12. – P. 110–113.
19. Anakwue, A.C. Sonographic evaluation of normal portal vein diameter in Nigerians / A.C. Anakwue, R.C. Anakwue, A.C. Ugwu [et al.] // Euro J. Sci. Res. 2009. Vol. 36, № 1. P. 114–117.
20. Williams, P.L. Cardiovascular system. Gray's Anatomy. 38th ed. / P.L. Williams, L.H. Bannister, M.M. Berry [et al.] – New York: Churchill Livingstone, 2000. – P. 1574, 1602–1603.
21. Gilfillan, R.S. Anatomic study of the portal vein and its main branches / R.S. Gilfillan, H.L. Hills // Arch. Surg. – 1950. – Vol. 61. – P. 449–461.
22. Shalimov, A.A. Portal'naya gemodinamika u bol'nykh s varikoznym rasshireniyem ven pishchevoda i zheludka pri tsirroze pecheni / A.A. Shalimov, N.YA. Kalita, O.G. Kotenko // Zhurn. AMN Ukraíni. – 1999. – T. 5, № 2. – S. 263–273.
23. Couinaud C, *Anatomie de l'abdomen*, tome II, G. Doin et Cie, Paris, 1963.
24. Chevrel JP, *Anatomie clinique: le tronc*, Springer Verlag, Paris–München–Melbourne, 1995
25. Barry, P. Considerations sur la morphologie de la veine splenique et de ses affluents / P. Barry, J.M. Autissier, A. Repolt // Lyon Med. – 1966. – Vol. 215. – P. 539–547.
26. Atrevi, N. Veine porte: mode de division et ses variantes a propos de 32 dissections / N. Atrevi, A. Kokoua, H. Yangni-Angate [et al.] // Morphologie. – 2005. – Vol. 89. – P. 76–81
27. Atri, M. Intrahepatic portal venous variations: prevalence with ultrasound / M. Atri, P.M. Bret, M.A. Fraser-Hill // Radiology. – 1992. – Vol. 184. – P. 157–158.
28. Munguti, J. Pattern and position of portal vein formation in a kenyan population / J. Munguti, M. Sammy, I. Cheruiyot [et al.] // MOJ Anat. & Physiol. – 2017. – Vol. 3, № 3. – Article ID 00093.
29. Chaijaroonkhanarak, W. Length, diameter and variations in types of portal vein formations in northeastern thais / W. Chaijaroonkhanarak, W. Woraputtaporn, P. Amarttayakong [et al.] // SMJ. – 2010. – Vol. 25, № 4. – P. 323–327.

30. Khamanarong, K. Classification of portal vein tributaries in Thai cadavers including a new type V / K. Khamanarong, W. Woraputtaporn, P. Amarttayakong [et al.] // Surg. Radiol. Anat. – 2016. – Vol. 38, № 6. – P. 735–739.
31. Raut, R. Study of variations in the formation of portal vein / R. Raut, B. Bahetee // Sch. J. App. Med. Sci. – 2015. – Vol. 3. – P. 1370–1375.
32. Otake, M. An inferior mesenteric-caval shunt via the enteric iliac vein with portosystemic encephalopathy / M. Otake, Y. Kobayashi, D. Hashimoto [et al.] // Intern. Med. – 2001. – Vol. 40, № 9. – P. 887–890.
33. Papadopoulos, N.J. Stereotactic patterns of the extrahepatic portal venous system / N.J. Papadopoulos // Anat. Clin. – 1981. – Vol. 3. – P. 143–148.
34. Purcell, H.K. Observations on the major radicles of the extrahepatic portal systems / H.K. Purcell, J.J. Connor, W.F. Alexander, N.M. Scully // AMA Arch. Surg. – 1951. – Vol. 62, № 5. – P. 670–677.
35. Rousselot, L.M. Portal venography via the portal and percutaneous splenic routes, anatomic and clinical studies / L.M. Rousselot, F.F. Ruzicka, G.A. Doehner // Surgery. – 1953. – Vol. 34. – P. 557–569.
36. Thomson, A. Report of the committee of collective investigation of the anatomical society of Great Britain and Ireland / A. Thomson // J. Anat. Physiol. – 1889. – Vol. 5. – P. 99–101
37. Papavasiliou, P. The anatomic course of the first jejunal branch of the superior mesenteric vein in relation to the superior mesenteric artery / P. Papavasiliou, R. Arrangoiz, F. Zhu [et al.] // Int. J. Surg. Oncol. – 2012. – Vol. 2012. – Article ID 538769.
38. Nayak, S.B. Unusual jejunal tributaries of the splenic vein and their surgical importance: a case report / S.B. Nayak, A.P. Aithal, R.D. Melanie [et al.] // OA Case Reports. – 2013. – Vol. 2, № 4. – P. 36–37.
39. Asran, M.K. Congenital absence of the portal vein with hepatic adenomatosis / M.K. Asran, E.M. Loyer, H. Kaur [et al.] // Radiology. – 2012. – Vol. 262, № 1. – P. 364–367
40. Gadodia, A. Congenital absence of portal vein with large inferior mesenteric-caval shunt / A. Gadodia, R. Sharma, H. Kandpal, R. Prashad // Trop Gastroenterol. – 2011. – Vol. 32, № 3. – P. 223–226.
41. Pichon, N. Hepatocarcinoma with congenital agenesis of the portal vein / N. Pichon, F. Maisonnette, F. Pichon-Lefievre [et al.] // Jap. J. Clin. Oncol. – 2003. – Vol. 33, № 6. – P. 314–316.
42. Leonovich, A.Ye. Redkoye nablyudeniye: vrozhdennaya anomaliya razvitiya vorotnoy veny, sochetayushchayasya s aberrantnymi sosudami levoy pochki i defektom mezhzheludochkovoy peregorodki / A.Ye. Leonovich , I.A. Sokolina, Z.A. Lemeshko, M.V. Mayevskaya // Meditsinskaya vizualizatsiya. – 2005. – № 6. – S. 68–70.
43. Bergman, R. Compendium of human anatomic variations / R.A. Bergman, S.A. Thompson, A.K. Afifi, F.A. Saadeh. – Baltimore: Urban & Schwarzenberg, 1988. – P. 70
44. Zhang, J.S. Diagnosis of an accessory portal vein and its clinical implications for portosystemic shunts / J.S. Zhang, Y.P. Wang, M.Q. Wang // Cardiovasc. Intervent. Radiol. – 1996. – Vol. 19. – P. 239–241
45. Esscher, T. Preduodenal portal vein – a cause of intestinal obstruction? / T. Esscher // J. Pediatr. Surg. – 1980. – Vol. 15. – P. 609–612
46. Stevens, J.C. Preduodenal portal vein: two cases with differing presentation / J.C. Stevens, D. Morton, R. McElwee, H.F. Hamit // Arch. Surg. – 1978. – Vol. 113. – P. 311–313
47. Yi, S.Q. An extremely rare inversion of the preduodenal portal vein and common bile duct associated with multiple malformations. Report of an adult cadaver case with a brief review of the literature / S.Q. Yi, S. Tanaka, A. Tanaka [et al.] // Anat. Embryol. (Berl). – 2004. – Vol. 208. – P. 87–96
48. Choi, S.O. Preduodenal portal vein: a cause of prenatally diagnosed duodenal obstruction / S.O. Choi, W.H. Park // J. Pediatr. Surg. – 1995. – Vol. 30. – P. 1521–1522
49. Goussous, N. Prepancreatic postduodenal portal vein: a case report and review of the literature / N. Goussous, S.C. Cunningham // Journal of Medical Case Reports. – 2017. – Vol. 11, № 2. DOI:10.1186/s13256-016-1165-3
50. Fernandes, E.T. Preduodenal portal vein: surgery and radiographic appearance / E.T. Fernandes, E.M. Burton, S.D. Hixson, R.S. Hollabaugh // J. Pediatr. Surg. – 1990. – Vol. 25, № 12. – P. 1270–1272
51. Gorantla, V.R. Anomalous formation of the portal vein: a case report / V.R. Gorantla, B.K. Potu, T. Pulakunta [et al.] // Jornal Vascular Brasileiro. – 2007. – Vol. 6, № 4. – P. 399–401
52. Chitra, P.S. Prepancreatic formation of portal vein associated with prepancreatic superior mesenteric artery and splenic vein / P.S. Chitra, K. Maheshwari, V. Anandhi // International Journal of Anatomical Variations. – 2014. – Vol. 7. – P. 35–36
53. Inoue, M. Prepancreatic postduodenal portal vein: report of a case / M. Inoue, N. Taenaka, S. Nishimura [et al.] // Surg. Today. – 2003. – Vol. 33, № 12. – P. 956–959
54. Ohtsuka, T. Clinical significance of circumportal pancreas, a rare congenital anomaly, in pancreatectomy / T. Ohtsuka, Y. Mori, K. Ishigami [et al.] // The American Journal of Surgery. – Vol. 214, № 2. – P. 267–272
55. Marks, C. Developmental basis of the portal venous system / C. Marks // Am. J. Surg. – 1969. – Vol. 117. – P. 671–681
56. Hashimoto, T. Biliary atresia with preduodenal portal vein: a new hypothesis in the development of preduodenal portal vein / T. Hashimoto, J. Yura // Jpn. J. Pediatr. Surg. – 1979. – Vol. 11. – P. 1301–1310
57. Brancatelli, G. Portal venous thrombosis or sclerosis in liver transplantation candidates: preoperative CT findings and correlation with surgical procedure / G. Brancatelli M.P. Federle, K. Pealer [et al.] // Radiology.– 2001. – Vol. 220. – P. 321– 328
58. Guler, N. Anatomical variations of donor portal vein in right lobe living donor liver transplantation: the safe use of variant portal veins / N. Guler, M. Dayangac, O. Yaprak [et al.] // Transpl. Int. – 2013. – Vol. 26. – P. 1191–1197
59. Lee, S.G. Approach to anatomic variations of the graft portal vein in right lobe living-donor liver

transplantation / S.G. Lee, S. Hwang, K.H. Kim // Transplantation. – 2003. – Vol. 75. – P. 28–32
60. Benninger, B. Splenomesenteric vein: formally recognising a clinically relevant section of the portal venous drainage system / B. Benninger // Folia Morphologica. – 2013. – Vol. 72, № 1. – P. 63–66
61. Patyutko, YU.I. Khirurgiya raka organov biliopankreatoduodenal'noy zony / YU.I. Patyutko, A.G. Kotel'nikov. – M.: Meditsina, 2007. – 448 s.
62. Faynshteyn, I.A. Rekonstruktsiya splenoportomezenterial'nogo soyedineniya pri pankreatoduodenal'noy rezektsii / I.A. Faynshteyn, I.Ye. Tyurin, G.V. Molchanov [i dr.] // Annaly khirurgicheskoy gepatologii. – 2008. – T. 13, № 4. – S. 33–36.
63. Clavien, P.A. A simple technique of portal vein resection and reconstruction during pancreaticoduoden ectomy / P.A. Clavien, H.A. Rudiger // J. Am. Coll. Surg. – 1999. – Vol. 189, № 6. – P. 629–634
64. Evans, D.V. Vascular resection and intraoperative radiation therapy during pancreatico duodenectomy: rationale and technique / D.V. Evans, J.E. Lee, S.D. Leach [et al.] // Advanc. Surg. – 1996. – Vol. 29. – P. 235–262
65. Kumar, S. Mesenteric venous thrombosis / S. Kumar, M.G. Sarr, P.S. Kamath // N. Engl. J. Med. – 2001. – Vol. 345. – P. 1683–1688
66. Graf, O. Anatomic variants of mesenteric veins: depiction with helical CT venography / O. Graf, G.W. Boland, J.A. Kaufman [et al.] // Am. J. Roentgenol. 1997. Vol. 168. P. 1209–1213
67. Grisham, A. Deciphering mesenteric venous thrombosis: imaging and treatment / A. Grisham, J. Lohr, J.M. Guenther [et al.] // Vasc. Endovascular Surg. – 2005. – Vol. 39. – P. 473–479
68. Zorger N. Multidetektor–CT bei abdominellen Notfallen / N. Zorger, A.G. Schreyer // Radiologe. – 2009. – Vol. 49. – P. 523–532